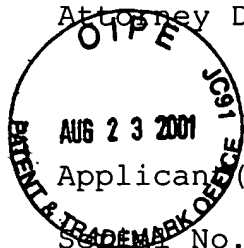


Attorney Docket No. 01180/LH



**IN THE UNITED STATES PATENT
AND TRADEMARK OFFICE**

Applicant(s): T. KAWANO

Serial No. : 09/819,400

Filed : March 28, 2001

For : IMAGE PROCESSING SELECTING
METHOD AND IMAGE PROCESSING
APPARATUS

Art Unit :
Examiner :

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

S I R :


Enclosed are:

Certified copy(ies); priority is claimed under 35 USC

119:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filing Date:</u>
JAPAN	2000-102319	April 4, 2000

Respectfully submitted,


Leonard Holtz, Esq.
Reg. No. 22,974

August 21, 2001

Frishauf, Holtz, Goodman, Langer & Chick, P.C.
767 Third Avenue - 25th Floor
New York, New York 10017-2023
Tel. No. (212) 319-4900
Fax No. (212) 319-5101
LH:sp

CERTIFICATE OF MAILING

I hereby certify this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as First Class mail in an envelope addressed to: Commissioner of Patents and Trademarks, Washington, D.C. 20231 on the date noted below.


Attorney: Leonard Holtz

Dated: August 21, 2001

In the event that this Paper is late filed, and the necessary petition for extension of time is not filed concurrently herewith, please consider this as a Petition for the requisite extension of time, and to the extent not tendered by check attached hereto, authorization to charge the extension fee, or any other fee required in connection with this Paper, to Account No. 06-1378.



日本特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/819,400

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 4月 4日

出願番号
Application Number:

特願2000-102319

出願人
Applicant(s):

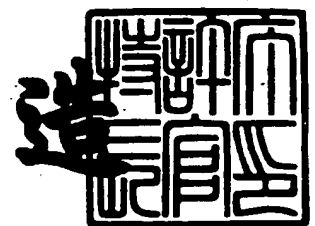
コニカ株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月16日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3018528

【書類名】 特許願

【整理番号】 DIJ02223

【提出日】 平成12年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 画像処理選択方法および画像処理装置

【請求項の数】 12

【発明者】

【住所又は居所】 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式会社内

【氏名】 河野 努

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100085187

【弁理士】

【氏名又は名称】 井島 藤治

【選任した代理人】

【識別番号】 100090424

【弁理士】

【氏名又は名称】 鯨島 信重

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009542

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004575

特 2 0 0 0 - 1 0 2 3 1 9

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理選択方法および画像処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を透過した放射線量を検出し、その検出量に対応した放射線画像を形成する放射線画像形成手段と、前記放射線画像形成手段によって形成された放射線画像に対し、被写体の部位を判別する判別手段と、被写体の各部位毎に応じた複数の画像処理条件を記憶する画像処理条件記憶手段と、単一または複数の画像処理条件を表示する表示手段と、該表示手段に表示された画像処理条件から任意の画像処理条件を選択可能な画像処理条件選択手段と、を有する画像処理装置における画像処理選択方法であって、

前記判別手段によって得られた判別結果に基づいて前記画像処理条件記憶手段から画像処理条件を一つまたは複数読み出し、

読み出した画像処理条件を前記表示手段に表示し、

該表示された画像処理条件の中から任意の画像処理条件の選択を前記画像処理条件選択手段で受け付ける、
ことを特徴とする画像処理選択方法。

【請求項 2】 前記判別手段によって適切と判断された画像処理条件のうちの一つまたは複数の画像処理条件を用いて画像処理を施した画像の表示を、一つまたは複数行う、
ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理選択方法。

【請求項 3】 前記画像処理条件選択手段において、画像処理条件を特定するための画像処理名称を表示する、
ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の画像処理選択方法。

【請求項 4】 前記画像処理名称は、被写体の撮影部位、被写体の撮影部位および撮影方向、または撮影方法のいずれかによって表される、
ことを特徴とする請求項 3 記載の画像処理選択方法。

【請求項 5】 各画像処理条件、または選択された画像処理条件について、

画像回転の有無および画像反転の有無も併せて表示する、

ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像処理選択方法。

【請求項 6】 被写体を透過した放射線量を検出し、その検出量に対応した放射線画像を形成する放射線画像形成手段と、

前記放射線画像形成手段によって形成された放射線画像に対し、被写体の部位を判別する判別手段と、

被写体の各部位毎に応じた複数の画像処理条件を記憶する画像処理条件記憶手段と、

単一または複数の画像処理条件を表示する表示手段と、該表示手段に表示された画像処理条件から任意の画像処理条件の選択が可能な画像処理条件選択手段と、を有し、

前記画像処理条件選択手段では、前記判別手段によって得られた判別結果に基づいて前記画像処理条件記憶手段から画像処理条件を一つまたは複数読み出して表示し、該表示された画像処理条件の中から任意の画像処理条件の選択を受け付ける、

ことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】 前記画像処理条件選択手段は、一つまたは複数の画像表示手段を有し、

前記画像表示手段は、前記判別手段によって適切と判断された画像処理条件のうち、一つまたは複数の画像処理条件を用いて画像処理を施した画像を表示する、

ことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記画像処理条件選択手段は、画像処理条件を特定するための画像処理名称を表示する、

ことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記画像処理名称は、被写体の撮影部位、被写体の撮影部位および撮影方向、または撮影方法のいずれかによって表される、

ことを特徴とする請求項 8 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記画像処理条件選択手段は、各画像処理条件または選択

された画像処理条件について、画像回転の有無および画像反転の有無も併せて表示する、

ことを特徴とする請求項 6 乃至請求項 9 のいずれかに記載の画像処理装置。

【請求項 1 1】 前記判別手段は、撮影方向も判別することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理選択方法。

【請求項 1 2】 前記判別手段は、撮影方向も判別することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は放射線画像を処理する画像処理選択方法および画像処理装置に関し、さらに詳しくは、放射線画像の最適な処理条件の選択が可能な画像処理選択方法および画像処理装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、放射線画像を直接デジタル画像として撮影できる装置が開発されている。たとえば、被写体に照射された放射線量を検出し、その検出量に対応して形成される放射線画像を電気信号として得る装置としては、輝尽性蛍光体を用いたディテクタを用いる方法が特開昭55-12429号公報、特開昭63-189853号公報など、多数開示されている。

【 0 0 0 3 】

このような装置では、シート状の基板に輝尽性蛍光体を塗布、あるいは蒸着等によって固着したディテクタに、いったん被写体を透過した放射線を照射して輝尽性蛍光体に放射線を吸収させる。その後、この輝尽性蛍光体を光または熱エネルギーで励起することにより、この輝尽性蛍光体が上記吸収によって蓄積している放射線エネルギーを蛍光として放射させ、この蛍光を光電変換して画像信号を得るようにしている。

【 0 0 0 4 】

一方、照射された放射線の強度に応じた電荷を光導電層に生成し、生成された

電荷を二次元的に配列された複数のコンデンサに蓄積し、それら蓄積された電荷を取り出すことにより得られる放射線画像検出装置が提案されている。

【0005】

このような放射線画像検出装置では、フラットパネルディテクタ（FPD）と呼ばれるものを使用している。この種のFPDは、特開平9-90048号公報に記載されているように、蛍光をフォトダイオードで検知したり、CCDやC-MOSセンサで検出することができる。また、特開平6-342098号公報にも同様なFPDが記載されている。

【0006】

これらの装置では、放射線画像を診断に適した階調で表現するために、医師が注目する部分（関心領域）について見やすくなるよう、前記のような装置で得られた画像を自動的に階調変換することが望ましい。

【0007】

このような自動階調変換を行うために、画像データの統計的特徴（データの最大値・最小値・ヒストグラム等）から処理条件を決定し、画像全体に対して画像処理を施すことが行われる。

【0008】

また、細部の構造を見やすくするため、エッジ強調処理を行ったり、被写体の信号領域を狭めて、濃度の高い部分と低い部分を同時に観察しやすくするためのダイナミックレンジ圧縮処理等も行われる。

【0009】

しかし、診断に利用する放射線撮影では、撮影対象となる部位が頭部から四肢まで多岐に渡り、それぞれによって医師が注目する領域も異なるため、診断に最適な画像を得るための画像処理条件は、撮影部位毎に異なるものとなる。また、同様に、撮影方向によっても、処理条件は異なるものとなる。

【0010】

そのため、従来これらの装置では、画像処理を行う前に、最適な処理条件を選択するため、被写体の撮影部位、方向等を入力する必要がある。

一部の病院では、病院情報システム（HIS）や放射線科情報システム（RI

S) を備えているところもあり、放射線撮影のオーダー情報から、直接撮影部位情報を取得できるため、特に放射線技師等の操作無く、最適な処理条件を選択可能であるが、多数の病院ではこのようなシステムを備えていないため、技師等が手入力にてこれらの情報を入力する必要がある。

【 0 0 1 1 】

また緊急時の撮影においても、迅速に撮影を行うために、上記の H I S や R I S を備えた病院でも、技師等が被写体の部位情報等を手入力する場合もある。

【 0 0 1 2 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、一般に撮影される部位は 1 0 0 種類以上もあり、この中から毎回撮影を行う度に上記入力作業を行うことは煩雑であり、放射線撮影を行う放射線技師の負担となっていた。

【 0 0 1 3 】

そこで、撮影された画像についての最適な処理条件を容易に選択できることが、技師の負担を軽くするために求められている。

本発明は、放射線画像に対して、画像を読み取って被写体の撮影部位および撮影方向を認識することにより、適切な画像処理条件の候補を一つまたは複数選択して提示し、それら提示された画像処理条件から最適な条件を選択することにより、煩雑な操作無しに診断に最適な画像を得ることが可能な画像処理選択方法および画像処理装置を実現することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

すなわち、前記した課題を解決する本発明は、以下の通りである。

(1) 請求項 1 記載の発明は、被写体を透過した放射線量を検出し、その検出量に対応した放射線画像を形成する放射線画像形成手段と、前記放射線画像形成手段によって形成された放射線画像に対し、被写体の部位を判別する判別手段と、被写体の各部位毎に応じた複数の画像処理条件を記憶する画像処理条件記憶手段と、単一または複数の画像処理条件を表示する表示手段と、該表示手段に表示された画像処理条件から任意の画像処理条件を選択可能な画像処理条件選択手段

と、を有する画像処理装置における画像処理選択方法であって、前記判別手段によって得られた判別結果に基づいて前記画像処理条件記憶手段から画像処理条件を一つまたは複数読み出し、読み出した画像処理条件を前記表示手段に表示し、該表示された画像処理条件の中から任意の画像処理条件の選択を前記画像処理条件選択手段で受け付ける、ことを特徴とする画像処理選択方法である。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 6 記載の発明は、被写体を透過した放射線量を検出し、その検出量に対応した放射線画像を形成する放射線画像形成手段と、前記放射線画像形成手段によって形成された放射線画像に対し、被写体の部位を判別する判別手段と、被写体の各部位毎に応じた複数の画像処理条件を記憶する画像処理条件記憶手段と、単一または複数の画像処理条件を表示する表示手段と、該表示手段に表示された画像処理条件から任意の画像処理条件の選択が可能な画像処理条件選択手段と、を有し、前記画像処理条件選択手段では、前記判別手段によって得られた判別結果に基づいて前記画像処理条件記憶手段から画像処理条件を一つまたは複数読み出して表示し、該表示された画像処理条件の中から任意の画像処理条件の選択を受け付ける、ことを特徴とする画像処理装置である。

【 0 0 1 6 】

これらの発明では、被写体を透過した放射線量を検出して得た放射線画像を処理する際に、放射線画像について被写体の部位および撮影方向を判別し、被写体の各部位毎に予め最適化されて記憶された複数の画像処理条件の中から適切なものを一つまたは複数自動的に読み出し、読み出された画像処理条件に基づいて操作者が最適な条件と判断したものの選択して画像処理を行うようにしている。

【 0 0 1 7 】

このため、放射線画像に対して、撮影された被写体の撮影部位および撮影方向を認識することにより、適切な画像処理条件の候補を一つまたは複数選択して提示し、それら提示された画像処理条件から最適な条件を選択することができ、煩雑な操作無しに診断に最適な画像を得ることが可能になる。

【 0 0 1 8 】

(2) 請求項 2 記載の発明は、前記判別手段によって適当と判断された画像処

理条件のうちの一つまたは複数の画像処理条件を用いて画像処理を施した画像の表示を、一つまたは複数行う、ことを特徴とする請求項 1 記載の画像処理選択方法である。

【 0 0 1 9 】

また、請求項 7 記載の発明は、前記画像処理条件選択手段は、一つまたは複数の画像表示手段を有し、前記画像表示手段は、前記判別手段によって適当と判断された画像処理条件のうち、一つまたは複数の画像処理条件を用いて画像処理を施した画像を表示する、ことを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置である。

【 0 0 2 0 】

これらの発明では、上記（１）において、判別手段によって適当と判断された画像処理条件のうちの一つまたは複数の画像処理条件を用いて画像処理を施した画像の表示を、一つまたは複数行うようにしている。

【 0 0 2 1 】

このため、上記（１）に加え、画像処理実行後の画像を視覚的に把握できるようにすることで、容易に最適な画像処理条件を選択することができる。

（３）請求項 3 記載の発明は、前記画像処理条件選択手段において、画像処理条件を特定するための画像処理名称を表示する、ことを特徴とする請求項 1 または請求項 2 のいずれかに記載の画像処理選択方法である。

【 0 0 2 2 】

また、請求項 8 記載の発明は、前記画像処理条件選択手段は、画像処理条件を特定するための画像処理名称を表示する、ことを特徴とする請求項 6 または請求項 7 のいずれかに記載の画像処理装置である。

【 0 0 2 3 】

これらの発明では、上記（１）または（２）において、画像処理条件を特定するための画像処理名称を表示するようにしている。

このため、上記（１）（２）に加え、画像処理の名称の表示で容易に画像処理条件の種類を把握することが可能になり、容易に最適な画像処理条件を選択することができる。

【 0 0 2 4 】

(4) 請求項 4 記載の発明は、前記画像処理名称は、被写体の撮影部位、被写体の撮影部位および撮影方向、または撮影方法のいずれかによって表される、ことを特徴とする請求項 3 記載の画像処理選択方法である。

【 0 0 2 5 】

また、請求項 9 記載の発明は、前記画像処理名称は、被写体の撮影部位、被写体の撮影部位および撮影方向、または撮影方法のいずれかによって表される、ことを特徴とする請求項 8 記載の画像処理装置である。

【 0 0 2 6 】

これらの発明では、上記上記 (3) において、画像処理名称として、被写体の撮影部位、被写体の撮影部位および撮影方向、または撮影方法のいずれかによって表すようにする。

【 0 0 2 7 】

このため、上記 (3) に加え、画像処理の名称を撮影部位、および方向または撮影方法を表す名称とすることで、容易に画像処理条件の種類を把握することが可能になり、さらに容易に最適な画像処理条件を選択することができる。

【 0 0 2 8 】

(5) 請求項 5 記載の発明は、各画像処理条件、または選択された画像処理条件について、画像回転の有無および画像反転の有無も併せて表示する、ことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかに記載の画像処理選択方法である。

【 0 0 2 9 】

また、請求項 10 記載の発明は、前記画像処理条件選択手段は、各画像処理条件または選択された画像処理条件について、画像回転の有無および画像反転の有無も併せて表示する、ことを特徴とする請求項 6 乃至請求項 9 のいずれかに記載の画像処理装置である。

【 0 0 3 0 】

これらの発明では、上記 (1) ~ (4) において、各画像処理条件、または選択された画像処理条件について、画像回転の有無および画像反転の有無も併せて表示するようにしている。

【 0 0 3 1 】

このため、上記（１）～（４）に加え、画像反転、および画像回転の有無を容易に知ることができるため、不用意な画像処理による誤診等の可能性を減少させることができる。

【 0 0 3 2 】

（６）請求項 1 1 に記載の発明は、前記判別手段は、撮影方向も判別することを特徴とする請求項 1 記載の画像処理選択方法である。

また、請求項 1 2 に記載の発明は、前記判別手段は、撮影方向も判別することを特徴とする請求項 6 記載の画像処理装置である。

【 0 0 3 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態例を詳細に説明する。

<画像処理装置の構成>

以下、画像処理装置の構成を大まかなブロックに従って説明する。なお、本実施の形態例の画像処理装置の各手段は、ハードウェアやファームウェア、またはソフトウェアで構成することが可能である。このため、各手段の処理手順に沿った機能ブロック図を示す。

【 0 0 3 4 】

（a）放射線画像生成：

図 1 に示すように、放射線画像生成手段 1 0 により、照射された放射線量の対数に比例した信号値を有する画像が生成される。

【 0 0 3 5 】

この放射線画像生成手段 1 0 としては、前述した F P D や C C D などのセンサ類を使用したものや、輝尽性蛍光体プレートを読み取って放射線画像を生成する既知の装置を使用することができる。なお、いずれの場合も放射線の照射量の対数に比例した信号値が得られ、かつ照射量が多いほど、信号値が高くなる。

【 0 0 3 6 】

また、これ以降の各部の処理に必要な時間を短縮するため、縮小画像生成手段 2 0 により、元の放射線画像からサンプリングをして画素数を縮小させた間引き放射線画像を作成し、この間引き放射線画像を判別手段 3 0 へ転送する。なお、

画像処理装置の処理が十分に高速である場合や、処理時間がかかっても問題ない場合には、間引きをしない放射線画像を判別手段 3 0 に転送してもよい。

【 0 0 3 7 】

なお、この実施の形態例の説明では、以降の処理は間引き放射線画像を用いて行われるものとする。

間引き放射線画像は、できるだけ画素数が少ない方が各種処理の計算時間が短縮されて望ましい。しかし、本実施の形態例においては、被写体の特徴が判別できる程の情報量を備えている必要がある。このため、人体各部について等倍の放射線画像が得られている場合は、1mm平方から5mm平方程度の画素サイズとすることが望ましい。

【 0 0 3 8 】

(b) 判別：

判別手段 3 0 では、まず縮小画像生成手段 2 0 より送信されてきた間引き放射線画像を解析する。これにより、被写体部位および撮影方向を判別する。なお、この判別手段 3 0 は、図 1 に示すように、

特徴ベクトル生成手段 3 1 0 (被写体領域抽出手段 3 1 1、特徴抽出手段 3 1 2)、相関度計算手段 3 2 0、相関結果比較手段 3 3 0 (一時記憶手段 3 4 0 を含む)、被写体情報記憶手段 3 6 0 を内蔵している。

【 0 0 3 9 】

まず、被写体領域抽出手段 3 1 1 で被写体領域が抽出される。そして、抽出された被写体領域を表すラベル情報と間引き放射線画像とを特徴抽出手段 3 1 2 に転送する。

【 0 0 4 0 】

特徴抽出手段 3 1 2 では、抽出された被写体領域のラベル情報を用いて複数の要素を有する特徴ベクトルを生成する。なお、特徴ベクトルについては、後に説明する。そして、特徴抽出手段 3 1 2 は、得られた特徴ベクトルを、相関度計算手段 3 2 0 に送る。

【 0 0 4 1 】

相関度計算手段 3 2 0 では、特徴抽出手段 3 1 2 からの特徴ベクトルを受信す

ると、被写体情報記憶手段 3 6 0 に予め記憶されている被写体ベクトルを順次引きだし、特徴ベクトルとの相関演算を行う。そして、この相関度計算手段 3 2 0 での相関演算の結果得られた相関値は、相関結果比較手段 3 3 0 に送られる。

【 0 0 4 2 】

相関結果比較手段 3 3 0 では、予め定められたしきい値と、送られてきた相関値との比較を行う。相関値が、該しきい値以上である場合、当該する被写体ベクトルに相当する部位情報を一時記憶手段 3 4 0 に記憶する。

【 0 0 4 3 】

全ての被写体ベクトルとの相関演算が終了した後、一時記憶手段 3 4 0 に記憶されている部位情報が読み出され、画像処理条件選択手段 4 0 に送られる。もし、前記一時記憶手段 3 4 0 に記憶されている部位情報が一つも無い場合、予め定められた特定の部位情報が画像処理選択手段 4 0 に送られる。

【 0 0 4 4 】

(b-1-1)被写体領域抽出：

ここで、被写体領域抽出手段 3 1 1 が、以下に説明するように被写体領域抽出を行う（図 2 参照）。

【 0 0 4 5 】

(2 a) 画像を複数の小領域に分割する（図 2 (a)）。

(2 b) 各小領域内毎に、該小領域に含まれる画素信号値の平均信号値をしきい値 T_{h1} としてそれぞれ求める。

【 0 0 4 6 】

(2 c) 各小領域毎に、しきい値 T_{h1} より信号値の低い画素を被写体領域として検出する（図 2 (b)）。

(2 d) 各小領域で得られた被写体領域の平均信号値を求め、しきい値 T_{h2} とする。

【 0 0 4 7 】

(2 e) 画像全体で、しきい値 T_{h2} よりも信号値の低い画素を被写体領域として検出する（図 2 (c)）。

(2 f) 照射野外領域を検出された被写体領域から除くために、照射野外領域

の境界線を求め、その境界線と、近い方の画像端までの間を、照射野外領域として取り除く（図 2（d））。

【 0 0 4 8 】

（2 g）照射野外領域の境界線は次のように求める。まず、被写体領域の境界に位置する画素を境界点として検出する。そして、同方向の境界点が多数並ぶ直線を境界候補線として検出する。境界候補線は、任意の 2 点の境界点から直線の方程式を計算し、その直線上に存在する境界点の個数が、所定のしきい値 T_{h3} 以上なら検出する。そして、境界候補線から画像端までの間が、ほぼ被写体領域となっている場合、その境界候補線は、照射野外領域境界線として、画像端までの間の被写体領域を、照射野外領域として取り除く。

【 0 0 4 9 】

（b-1-2）特徴抽出：

特徴抽出手段 3 1 2 では、主に被写体領域から、複数の特徴を抽出し、それぞれを特徴ベクトル P の要素 C_j ($j=1,2,\dots,m$) とする。抽出する特徴としては、被写体領域の大きさ、形状、濃度ヒストグラムの形状、被写体領域の中心線の形状、各方向毎の 1 次微分値の分布や、同強度の 1 次および 2 次微分値の分布等がある。各要素の値 C_j は、予め決められた条件に基づき、ベクトル値として記憶される。例えば、“被写体の形状”を特徴ベクトルの一要素 C_s とし、“矩形”、“円形”、“糸巻き”、“ブーメラン”、“その他”の 5 タイプのいずれかに分類されたとすれば、 C_s は、 $\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ という 5 個の要素を有するベクトルとする。各要素 e_k ($k=1,2,3,4,5$) は、それぞれ“矩形”、“円形”、“糸巻き”、“ブーメラン”、“その他”、に対応させる。そして、前腕骨や大腿骨のように略矩形であると判断されれば、 $C_s = \{1, 0, 0, 0, 0\}$ という値として表され、頭部のように略円形なら $C_s = \{0, 1, 0, 0, 0\}$ という具合に表される。

【 0 0 5 0 】

（b-2）被写体情報記憶：

前記被写体情報記憶手段 3 6 0 では、被写体の各部位毎の特徴を記述した n 個の被写体ベクトル S_i ($i=1,2,\dots,n$)、 S_i に関連づけられた部位情報 I_i ($i=1,2,\dots,n$) が記憶されている。

【 0 0 5 1 】

該被写体ベクトル S_i は、前記特徴ベクトル生成手段 3 1 0 によって抽出された特徴ベクトル P の各要素値毎の評価値が記述されたベクトルであり、後述する相関手段により、特徴ベクトル P との相関演算によってその評価値が呼び出され、相関値として用いられる。

【 0 0 5 2 】

被写体ベクトル S_i では、 C_j に対応する各要素 V_j ($j=1, 2, \dots, m$) について、 C_j が取り得る値に対して、個々に評価値を記述した評価値テーブルとして記述する。例えば、前述した被写体形状を表す特徴ベクトルの要素 C_s に対し、対応する要素 V_s は $\{a, b, c, d, e\}$ という値を有するベクトルとする。

【 0 0 5 3 】

また、部位情報 I_i では、被写体の各部位毎に一意に関連づけられた番号および部位名称、撮影方向等の名称が記憶されており、部位情報 I_i が持つ番号を参照して、画像処理条件の選択がなされるとともに、記憶されている部位名称や撮影方向は、最終的な選択のために画像処理条件選択手段 4 0 (例えば操作盤に備えられたモニタ表示装置等) で表示することに使用される。

【 0 0 5 4 】

(b-3) 相関度計算、相関結果比較、一時記憶：

前記特徴ベクトル生成手段 3 1 0 で得られた特徴ベクトル P について、被写体の部位および撮影方向による特徴を記述した被写体ベクトル S_i ($i=1, 2, \dots, n$) との相関を計算する。相関演算では、 P と S_i の対応する各要素毎に相関値を求め、個々の要素の相関値の総和 T_i を計算する。 T_i は相関結果比較手段 3 3 0 に送られ、予め定められたしきい値 T_{h4} と、送られてきた相関値との比較が実行される。この相関値が該しきい値以上である場合、当該する被写体ベクトルに相当する部位情報と優先度を一時記憶手段 3 4 0 に記憶する。

【 0 0 5 5 】

なお、特徴ベクトル、被写体ベクトル間の各要素間の相関演算は以下のように行う。特徴ベクトル P の要素 C_j 、および C_j に対応する被写体ベクトル S_i の要素 V_j は、ともに同じ要素数のベクトルとして記述されているので、 ${}^t C_j \cdot V_j$ を

計算することにより、 V_j から C_j に対する評価値を呼び出すことができ、これを相関値として出力する。

【 0 0 5 6 】

例えば、前述した被写体の形状を表す特徴ベクトルの要素 C_s が $\{0,0,1,0,0\}$ なら、対応する被写体ベクトルの要素 V_s は $\{a,b,c,d,e\}$ と定義されているため、相関値は 'c' として得られる。また、 C_s が $\{1,0,0,0,0\}$ であれば、相関値は 'a' となる。

【 0 0 5 7 】

また、この相関方法を用いると、被写体ベクトル毎に評価値を指定できるため、特定要素に対する評価値を値を大きくすることで、どの要素に重点を置くか、さめ細かく設定することができる。

【 0 0 5 8 】

例えば、“頭部”に対しては、“被写体の形状”が略円形になるという特徴でほぼ判別できるため、“被写体の形状”に相当する要素 C_s での相関結果が大きくなるよう、“頭部”を表す被写体ベクトルでは、 C_s に対応する V_s の各要素値を他の V_j と比較して大きな値をとるよう設定する。また、被写体が“指”であるかどうか判別する場合には、“被写体のサイズ”が有効な判別要素となるため、“指”に相当する被写体ベクトルでは、“被写体のサイズ”に対する評価値を他の要素に対して大きくすることで、正確に認識することが可能になる。

【 0 0 5 9 】

上記のように、被写体ベクトル毎に各要素に対する重み付けを変更することで、より正確な認識を行うことができる。

(c) 画像処理条件選択、画像処理条件記憶および画像処理：

判別手段30によって得られた判別結果に基づき、画像処理条件選択手段40は、画像処理条件を記憶した画像処理条件記憶手段50から画像処理条件を一つまたは複数読み出す。

【 0 0 6 0 】

そして、読み出された画像処理条件は、画像処理手段60に送られる。画像処理手段60では放射線画像生成手段10から送られてきた原画像と、この画像処

理条件を用いて画像処理を行い、最終的な出力画像を得る。実施される画像処理としては、階調変換やエッジ強調、イコライゼーション処理、拡大／縮小処理およびそれらを組み合わせたものが実施される。

【 0 0 6 1 】

また、画像処理条件の読み出しとしては、画像処理条件そのものを読み出すことはもちろんであるが、その他、画像処理条件に関連した情報、たとえば、処理条件の I D や名称を読み出すようにしてもよい。そして、画像処理条件に関連した情報を表示手段に表示してもよい。

【 0 0 6 2 】

画像処理条件選択手段 4 0 は、操作部と表示画面とが一体になっており、前記判別手段 3 0 により、読み出された画像処理条件のうち、最も相関結果の大きかった、すなわち最も適切と思われる画像処理条件だけを用いて画像処理を行い、その処理済み画像、または処理済み画像の画素数を減弱して簡略した確認用画像を操作画面上に表示する。また、その際に、図 3 に示すように、その画像処理に用いた画像処理条件が一目で分かるよう、画像処理条件の名称、画像回転の有無、画像反転の有無も同時に表示される。

【 0 0 6 3 】

そして、その処理済み画像が、操作者にとって適切と思われる処理を施した画像であれば、「OK」と表示されたボタンを押すことにより、その画像処理条件での画像処理が確定する。

【 0 0 6 4 】

また、前記判別手段 3 0 から送られた画像処理条件のうち、未だ処理が実行されていないものについては、その処理名称を示した「次候補ボタン」として表示される。図 3 に示される例では、「胸椎 A P」、「肋骨」、「胸部 L A T」として表示される部分が次候補に該当する。

【 0 0 6 5 】

もし、上記処理済み画像が、操作者にとって適切な画像でない場合、あるいは更に適切な画像が存在すると思われる場合には、これら「次候補ボタン」のいずれかを選択することにより、その選択された処理に従って次の画像処理が施され

る。このとき、先に表示された画像に替わって新たに処理された画像が表示され、操作者が一目で処理を確認することができる。図4に示す例は、図3において次候補の胸椎APを新たに選択して処理を実行した様子を示している。そして上記と同様、操作者にとって適切と思われる処理を施した画像であれば、「OK」と表示されたボタンを押すことにより、その画像処理条件での画像処理が確定する。

【0066】

また、変更や次候補を選択した場合、それまで選択されていた画像処理条件を、再度次候補に戻すことが望ましい。

また、操作画面に十分な広さがある場合は、上記各「次候補ボタン」と関連付けて、各候補に相当する画像処理条件を施した画像を一つまたは複数表示するようにしてもよい。

【0067】

そして、以上のようにして確定した画像処理条件で処理された画像は、画像処理手段60より最終的に出力される。

【0068】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明によれば、放射線画像に対して、画像を読み取って被写体の撮影部位および撮影方向を認識することにより、適切な画像処理条件の候補を一つまたは複数選択して提示し、それら提示された画像処理条件から最適な条件を選択することにより、煩雑な操作無しに診断に最適な画像を得ることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態例の画像処理装置の構成を示す機能ブロック図である。

【図2】

本発明の実施の形態例における被写体領域の抽出の様子を示す説明図である。

【図3】

本発明の実施の形態例における画像処理選択の様子を示す説明図である。

【図 4】

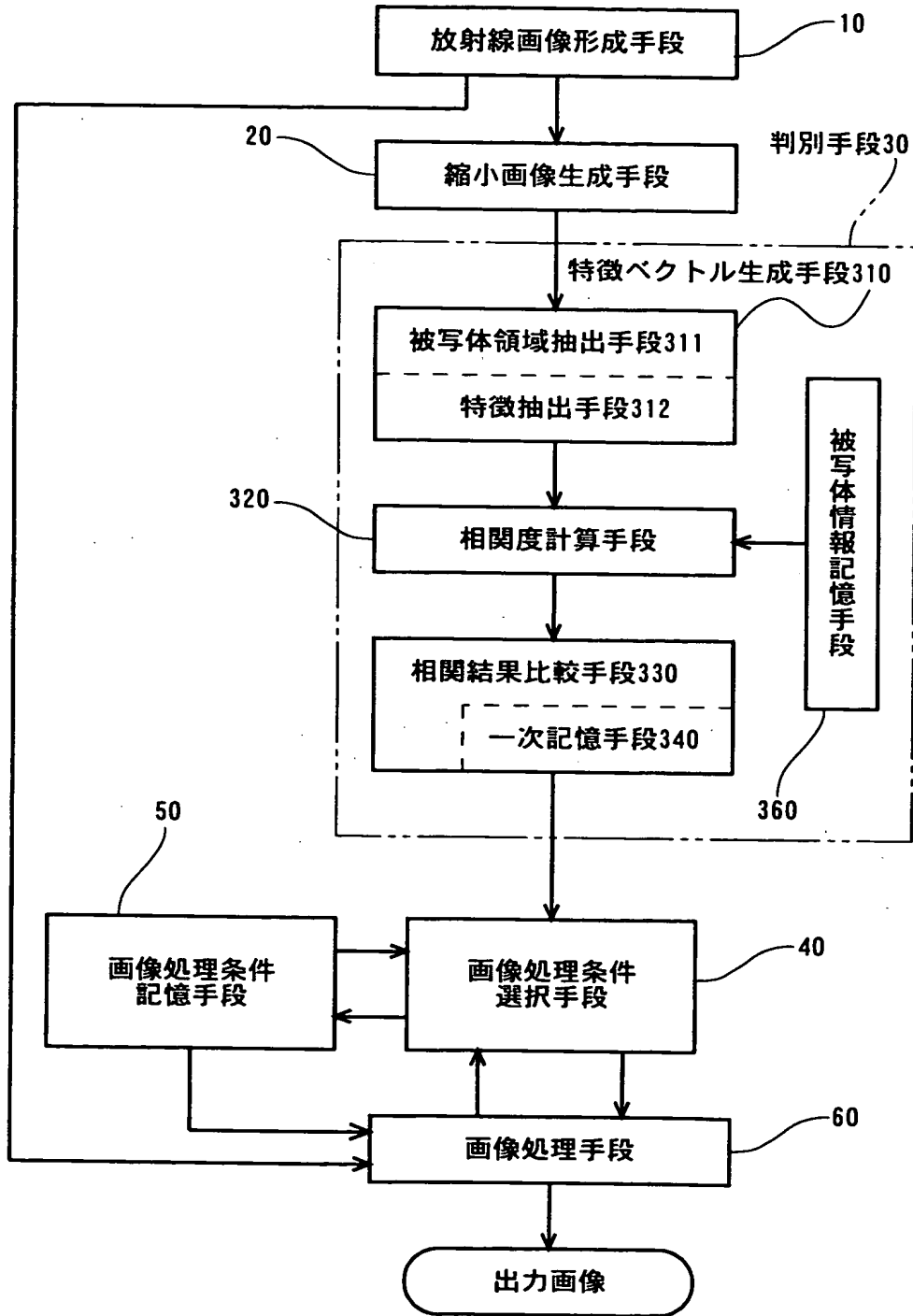
本発明の実施の形態例における画像処理選択の様子を示す説明図である。

【符号の説明】

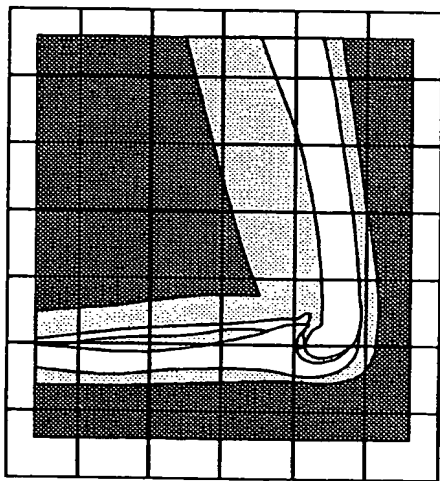
- 1 0 放射線画像生成手段
- 2 0 縮小画像生成手段
- 3 0 判別手段
- 4 0 画像処理条件選択手段
- 5 0 画像処理条件記憶手段
- 6 0 画像処理手段

【書類名】 図面

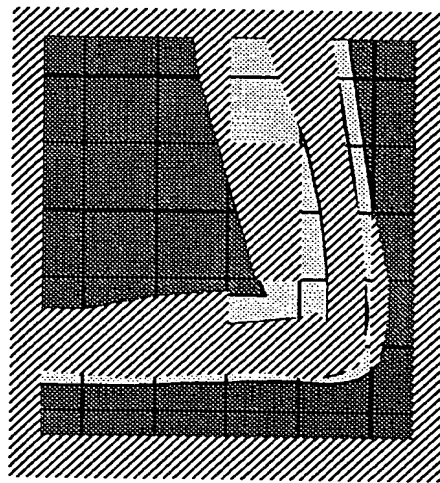
【図 1】



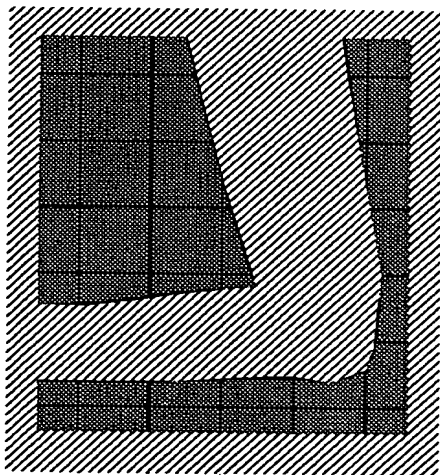
【図 2】



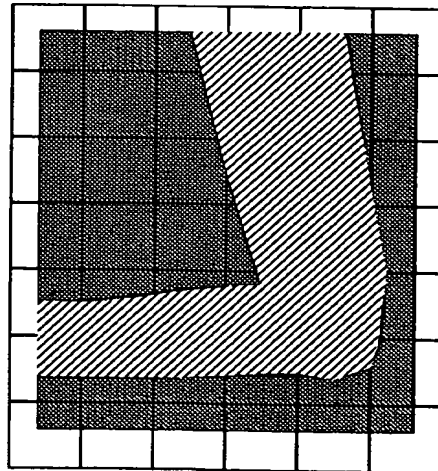
(a)



(b)



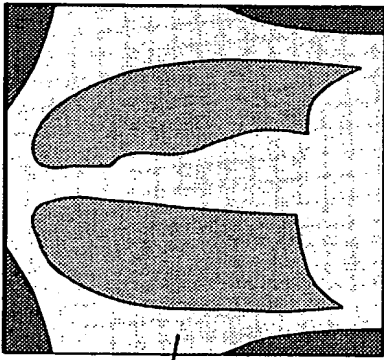
(c)



(d)

【図 3】

ルーチン



処理済み画像

ID K001
氏名
性別
生年月日
コメント
撮影日時

患者情報

条件

登録リスト

K001 胸部PA 反転有 回転0°

OK

再撮影

詳細

次候補:

胸椎AP

肋骨

胸部LAT

入力

出力

入力

処理

出力

オーダー

検査終了


前ページ

次ページ

読取予約

クリア

【図 4】

ルーチン				ID K001 氏名 性別 生年月日 コメント 撮影日時		患者情報		条件		登録リスト	
OK		再撮影		詳細				入力		出力	
次候補:		肋骨						処理		検査終了	
		胸部LAT								クリア	
		胸部PA								読取予約	
										前ページ	
										次ページ	

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 放射線画像に対して、画像処理条件の候補を提示し、提示された画像処理条件から最適な条件を選択することにより、煩雑な操作無しに診断に最適な画像を得る。

【解決手段】 被写体を透過した放射線量を検出し、その検出量に対応した放射線画像を形成する放射線画像形成手段 1 0 と、形成された放射線画像に対し、被写体の部位を判別する判別手段 3 0 と、被写体の各部位毎に応じた複数の画像処理条件を記憶する画像処理条件記憶手段 5 0 と、単一または複数の画像処理条件を表示する表示手段と、該表示手段に表示された画像処理条件から任意の画像処理条件の選択が可能な画像処理条件選択手段 4 0 と、を有し、画像処理条件選択手段では、前記判別手段によって得られた判別結果に基づいて前記画像処理条件記憶手段から適当な画像処理条件を一つまたは複数読み出して表示し、該表示された画像処理条件の中から任意の画像処理条件の選択を受け付ける。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001270]

1. 変更年月日	1990年 8月14日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都新宿区西新宿1丁目26番2号
氏 名	コニカ株式会社